Kabelanlage mit Funktionserhalt nach DIN 4102-12

P. Pardeyke, Hattersheim

Für Gebäude mit besonderen Anforderungen gibt es sicherheitsrelevante Anlagen, die im Brandfall über einen angemessenen Zeitraum funktionstüchtig bleiben müssen. Die Anforderungen an die dafür notwendige Kabelanlage sind in der Norm DIN 4102-12 festgelegt. Zentrales Thema ist in diesem Zusammenhang der Funktionserhalt der kompletten Kabelanlage im Brandfall. Denn nur geprüfte Kabel in Verbindung mit zugelassenen Schellen oder Tragevorrichtungen gewährleisten, dass angeschlossene Sicherheitseinrichtungen über den geforderten Zeitraum auch funktionstüchtig bleiben.

Die Brandsicherheit von Gebäuden ist eines der wesentlichen Schutzziele der Bauordnung der Bundesländer. Hierzu zählt auch der Funktionserhalt der notwendigen elektrischen Sicherheitseinrichtungen. Um Planern und bauausführenden Unternehmen die entsprechenden baurechtlichen Vorschriften leicht zugänglich zu machen, stellen einzelne Hersteller hilfreiche Informationen zur Verfügung, beispielsweise eine Abschrift der Muster-Leitungsanlagenrichtlinie (MLAR) vom März 2000 auf der Firmen-Homepage, Bücher und Broschüren.

Die derzeitige Situation auf der Vorschriftenseite ist gekennzeichnet dadurch, dass in der DIN VDE 0100-718 (Ersatz für die DIN VDE 0108) und der bereits eingeführten DIN VDE 0100-710 (Ersatz für DIN VDE 0107) nur noch pauschal auf die landesbaurechtlichen Vorschriften eingegangen wird. Der Hinweis auf Funktionserhalt ist daher völlig aus diesen Normen verschwunden.

1 Funktionserhalt E30 und E90

In den landesbaurechtlichen Vorschriften (Leitungsanlagenrichtlinie, LAR) ist ein Funktionserhalt von 30 Minuten für alle elektrischen Anlagen gefordert, die zur Evakuierung von Menschen und Tieren aus einem brennenden Gebäude benötigt werden. Das betrifft die Kabelanlagen für die Brandmeldesysteme, für die Alarmierung und Erteilung von Anweisungen an Besucher und Beschäftigte, für Rauch- und Wärmeabzug, Sicherheits- und Ersatzstrombeleuchtung sowie für Personenaufzüge mit Evakuierungsschaltung.

Ein Funktionserhalt von 90 Minuten ist für die Feuerwehr zur Brandbekämpfung nötig. Er gilt bei Wasserdruckerhöhungsanlagen zur Löschwasserversorgung, Lüftungsanlagen von Sicherheitstreppenräumen, innenliegenden Treppenräumen, Feuerwehraufzügen inklusive Fahrschächten und Triebwerksräumen sowie Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.

Die Anforderungen der Funktionserhaltklassen E30 und E90 gelten auch für Hochhäuser und im Einzelfall für hoch frequentierte Gebäude wie etwa Schulen oder Gaststätten. Über diese Forderungen hinaus können weitere Anforderungen von Seiten des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV, früher VdS) bestehen.

2 Gesetzliche Forderungen

Für den Elektroinstallateur haben die DIN- und VDE-Normen einen „Quasi-Gesetzescharakter“, da sie mit geschichtlich gewachsenen Gesetzen und anderen Rechtsvorschriften verknüpft sind.

Dazu zählen die Landesbauordnungen der betreffenden Bundesländer und die ergänzenden Verordnungen wie die Feuerstätten-, Warenhaus-, EltBau-, Garagen- und Versammlungsstättenverordnungen. Weiterhin gehören dazu das Energiewirtschaftgesetz (EnWG), die AVBEltV, die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sowie das GSG mit den ergänzenden Verordnungen, etwa die Arbeitsstätten, die Elex- und Aufzugsverordnungen.

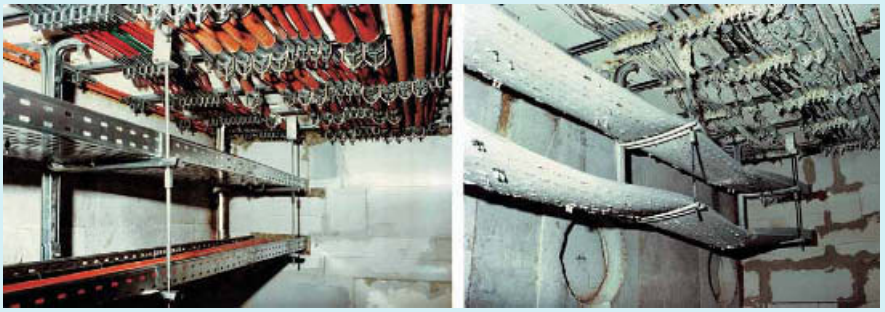
Hinweise auf die jeweiligen Sicherheitsforderungen für die Errichtung elektrischer Anlagen sind im Allgemeinen in den Ausschreibungsbedingungen und in den Auflagen der Baugenehmigung und Brandschutzkonzepte enthalten.

3 Prüfung nach DIN 4102-12

Der seit Januar 1991 vorliegende Teil 12 der DIN 4102 beschreibt die Anforderungen, Prüfungen und Maßnahmen zur Erzielung des Funktionserhaltes von elektrischen Kabelanlagen im Brandfall. Diese Norm ermöglicht somit die Prüfung einer kompletten Kabelanlage unter praxisgerechten Bedingungen.

Dazu gehören Starkstromkabel, isolierte Starkstromleitungen, Installationskabel und Installationsleitungen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen und – nicht zuletzt – die dazu gehörigen Verbindungselemente, Tragevorrichtungen und Halterungen. Gerade die „Kleinteile“, zum Beispiel brandschutztechnisch geprüfte Dübel und Schrauben, spielen in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Denn jede Kabelanlage kann nur so gut sein wie ihr schwächstes Glied. Geprüft wird grundsätzlich in einem Brandofen bei einem vom Deutschen Institut für Bautechnik IBMB zugelassenen Staatlichen Materialprüfungsamt (Bild ❶).

Der Nachweis des Funktionserhalts von elektrischen Kabelanlagen erfolgt durch ein entsprechendes „Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis“ (ABP), das die Hersteller seitens der staatlich anerkannten Prüfanstalten erhalten. Dieses ABP beschreibt die Anzahl und Typen der geprüften Kabel, die Befestigungen und Tragekonstruktionen und deren mechanisches Verhalten. Selbstverständlich muss das ABP die Klassifizierung des Funktionserhaltes der Kabelanlage und eine zusammenfassende Beurteilung enthalten. Dadurch erhält der Installateur der Kabelanlage die Sicherheit, dass es sich hier um ein von der Bauaufsicht anerkanntes Verfahren handelt. Die im ABP beschriebenen Einzelheiten sind

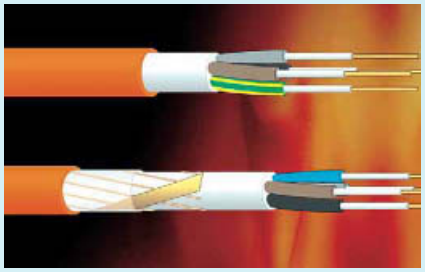


❶ **Prüfung von Kabelanlagen im Brandofen nach DIN 4102-12 mit verschiedenen Verlegetechniken: links vorher, rechts nachher**

Autor
Dipl.-Ing. *Peter Pardeyke* ist tätig als Produktmanager Sicherheit & Vorbeugender Brandschutz bei Dätwyler Kabel+Systeme GmbH in Hattersheim.

Tafel ❶ Grenzwerte für die Standard-Verlegetechniken gemäß DIN 4102-12

1. Kabelleiter	
Stützabstand	< 1200 mm
Breite	< 400 mm
Tragfähigkeit	< 20 kg
2. Kabelrinne	
Stützabstand	< 1200 mm
Breite	< 300 mm
Tragfähigkeit	< 10 kg
3. Einzelverlegung Bügelschelle mit Langwanne Verlegeabstand	< 600 mm
4. Einzelverlegung Abstand-/Einzelschelle Verlegeabstand	< 300 mm



❷ Neue Sicherheitskabel haben kleinere Durchmesser und schaffen Platz bei der Montage. So werden wirtschaftlichere Lösungen auf konstantem Sicherheitsniveau ermöglicht

bei der Anwendung in der Praxis genau einzuhalten. Dazu zählen zum Beispiel auch die Aufbaubeschreibung und die Angaben zur maximalen Belastbarkeit der Tragkonstruktion.
Mit der Ausgabe des Entwurfs der DIN 4102-12 vom Februar 1995 liegt eine überarbeitete Fassung vor. Um eine Vereinfachung der Prüfung und Abnahme zu erreichen, definiert diese Normenausgabe Standard-Tragkonstruktionen. Ergänzende Befestigungsvarianten können ebenfalls eingesetzt werden, soweit diese entsprechend geprüft wurden.

In der Praxis werden neben Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt auch andere Systeme zur Gewährleistung des Funktionserhaltes eingesetzt. Die Prüfvorschrift der DIN 4102-12 lässt hier Kanäle und Schächte, Schienenverteilersysteme sowie Verfahren der Beschichtung und Bekleidung in Verbindung mit „normalen Kabeln“ für den Funktionserhalt zu. Kanäle, Schächte und Schienenverteilersysteme sind in der Anwendung jedoch sehr platz- und montageintensiv. Beschichtungen und Bekleidungen haben sich bisher als unrealistisch für den Funktionserhalt erwiesen.
Hier ist darauf hinzuweisen, dass Kabel, die nur auf ihren Isolationserhalt nach DIN VDE 0472-814 geprüft sind, nicht die Forderungen nach Funktionserhalt erfüllen. Denn nach dieser Norm wird nur ein kurzes Kabelstück ohne jede Befestigung oder Halterung bezüglich der Kurzschlussfestigkeit unter Flammeneinwirkung geprüft.

4 Verlegetechniken

Für Installateure interessant ist im Zusammenhang mit den bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen, dass nach DIN 4102-12 nur die horizontale Verlegung geprüft wird. Tatsächlich werden im Mittel aller Strecken 90 Prozent der Sicherheitskabel horizontal verlegt. Hier kommen verschiedenste Standard-Verlegetechniken zur Anwendung (Tafel ❶). Dabei sind für den Installateur vor allem zwei Faktoren von Bedeutung: den vorhandenen Platz optimal auszunutzen und das zulässige Höchstgewicht der Kabelhalterungen und -trassen einzuhalten.
Aus diesem Grund werden Kabeldurchmesser



❸ Für die vertikale Verlegung gemäß DIN 4102-12 sind wirksame Unterstützungsmaßnahmen verfügbar

	International	Europa	National			
	IEC	CENELEC	BS	DIN VDE	DIN VDE NEU	SEV
Korrosivität der Brandgase	60754-2	EN 50267 (HD 602)	6425-2	(0472-813)	0482-267	TP 20B/3C 3.4.4/3.4.5
Flammwidrigkeit eines Kabels	60332-1	EN 50265 (HD 405.1)	4066-1	(0472-804 B)	0482-265	TP 20B/3B 3.4.1.1
Brennverhalten von Kabelbündeln	60332 Cat. C	HD 405.3	4066-3	0472-804 C		TP 20B/3B 3.4.1.3
Rauchdichte der Brandgase	61034	EN 50268 (HD 606)	7622-1	(0472-816)	0482-268	TP 20B/3B 3.4.3
Isolationserhalt (FE)	60331	EN 50200	6387 (CWZ)	0472-814		TP 20B/3B 3.4.2
Funktionserhalt (E) von Kabelanlagen	---	---	---	DIN 4102-12		---

❹ Relevante nationale und internationale Prüfnormen für halogenfreie Kabel und Leitungen

weiter minimiert (Bild ❷). Die reduzierten Durchmesser erlauben komfortablere Verlegemöglichkeiten und eine vereinfachte Montage. Die Kabelverlegesysteme können in den unteren Querschnittsbereichen mit bis zu 30 Prozent mehr Kabel belegt werden. Die Verlegung selbst vereinfacht sich durch ihr geringeres Gewicht und ihre engeren Biegeradien.

Da neue Sicherheitskabel keine stützenden Bandierungen benötigen, lassen sie sich außerdem bei Kabelanschlussarbeiten ebenso leicht vorbereiten wie „normale“ Starkstromkabel. Darüber hinaus sind sie so leicht, dass bei geprüften Verlegesystemen die Befestigungsabstände und Belastbarkeiten auch ohne stützende Glasseidebandierungen verdoppelt werden konnten. Beim Einsatz mit den Kabeltragsystemen fast aller namhaften Hersteller können doppelte Lasten installiert werden, ohne zusätzliche Kabelrinnen zu montieren.

Die Prüfergebnisse der horizontalen Verlegung sind auch auf die vertikale beziehungsweise schräge Verlegung übertragbar, allerdings nur bei der Verlegung einzelner Kabel mit Einzelschellen. Alternativ dazu kann – so die Norm – auch mit geprüften Bügelschellen verlegt werden, wobei der „Abstand der Bügelschellen dem Abstand der Einzelverlegung mit Einzelschellen“ entsprechen muss.

Um diese stark eingeschränkte Verlegetechnik zu erweitern, können Verlegsysteme auch auf andere Techniken hin geprüft werden.

So liegt beispielsweise für das Verlege-System „Pyrosys“ ein „Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis“ für die Bündel- und Unterputzverlegung vor. Installateure können damit auch Bündel von bis zu drei Kabeln vertikal mit Schellen oder die Pyrofil-Kabel unter Putz verlegen. Das ermöglicht es ihnen wiederum, Platz und Verlegematerial zu sparen und ihren Montageaufwand auf ein Minimum zu reduzieren. Für die durchgehende vertikale Verlegung der Kabel, zum Beispiel bei einer Steigetrasse, ist allerdings darauf zu achten, dass eine wirksame Unterstützung im Abstand von maximal 3,5 Metern erfolgt, um ein Abrutschen der Kabelanlage im Brandfall zu verhindern (Bild ❸). Bei einzelnen Kabeln und ausreichenden Platzverhältnissen kann die wirksame Unterstützung auch durch eine mäanderförmige Verlegung erfolgen.

Bei der vertikalen Verlegung ist weiterhin zu beachten, dass die Kabel im Übergangsbereich von vertikal zu horizontal unterstützt werden müssen, um ein Abknicken zu verhindern.

5 Dokumentation

Der Elektroinstallateur, der die Maßnahme zum Funktionserhalt der Kabelanlage herstellt, ist dazu verpflichtet, für jedes Bauvorhaben eine Übereinstimmungserklärung (Anlage 1 eines „Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses“) auszustellen und dem Bauherren zu übergeben.

Damit bestätigt er, dass die von ihm ausgeführte Maßnahme den Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses entspricht. Zudem muss er die Kabelanlage mit einem Schild, das seinen Namen, die Bezeichnung der Kabelanlage laut Prüfzeugnis, die Funktionserhaltsklasse, die Prüfzeugnisnummer und das Herstellungsjahr enthält, dauerhaft kennzeichnen.

6 Halogenfreie Kabel

Neben dem Funktionserhalt spielt das Thema Halogenfreiheit beim vorbeugenden Brandschutz eine herausragende Rolle. Denn die Sicherheit eines Gebäudes im Brandfall hängt auch davon ab, dass Fluchtwege nicht durch dichten Rauch brennender PVC-Kabel verqualmt sind, die zudem korrosive Gase absondern. Kabelanlagen dürfen sich auch nicht als Zündschnüre auswirken und damit wesentlich zum Brandgeschehen beitragen. Sicherheitskabel mit integriertem Funktionserhalt sollten deshalb grundsätzlich aus halogenfreien Werkstoffen gefertigt, schwer entflammbar und raucharm sein und eine geringe Brandfortleitung aufweisen. Alle diese besonderen Eigenschaften müssen durch entsprechende Prüfungen nach DIN VDE 0472 beziehungsweise DIN VDE 0482 nachgewiesen werden (Bild ❹). ■

Anzeige